

**Substrate conveying system in exposure apparatus**

Patent Number: ☐ US2002021435  
Publication date: 2002-02-21  
Inventor(s): YAMADA KOHEI (JP)  
Applicant(s):  
Requested Patent: ☐ JP2002009133  
Application Number: US20010887034 20010625  
Priority Number(s): JP20000191048 20000626  
IPC Classification: G03B27/42; G03B27/58  
EC Classification: G03F7/20T24  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Disclosed is a substrate conveying system for conveying a substrate to and from an accommodating container, wherein a fork-like hand arranged to hold a reticle by attraction is relatively moved close to or away from and upwardly or downwardly, relative to the container. The container has a supporting member for supporting one or more reticles and a positioning member for positioning the same in a horizontal plane. The conveying system has an obstacle detector, comprising a transmission type sensor, for detecting presence/absence of any obstacle in a region through which the hand is inserted to transfer a reticle. This structure avoids interference between the hand and the container or the reticle

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-9133

(P2002-9133A)

(43)公開日 平成14年 1月11日 (2002.1.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	B 3 F 0 5 9
B 2 5 J 19/04		B 2 5 J 19/04	G 5 F 0 3 1
19/06		19/06	5 F 0 4 6
B 6 5 G 49/06		B 6 5 G 49/06	A
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-191048(P2000-191048)

(22)出願日 平成12年 6月26日 (2000.6.26)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 山田 幸平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也

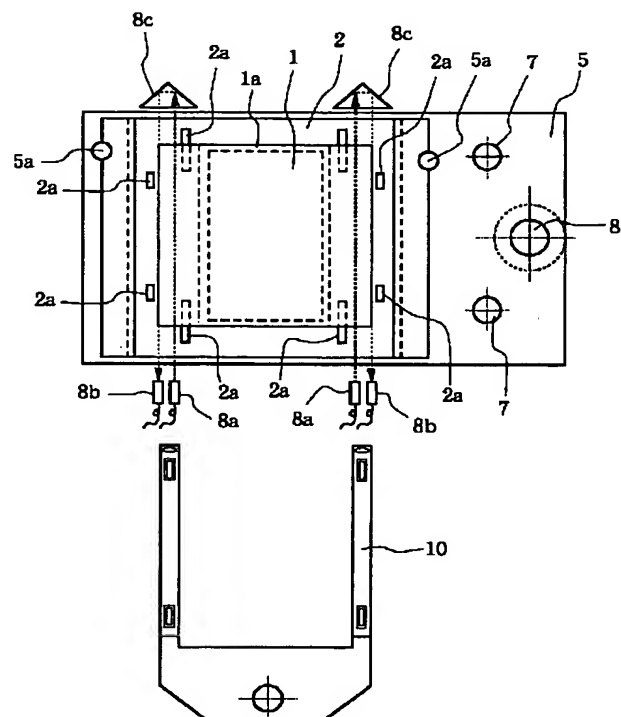
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板搬送装置

(57)【要約】

【課題】 レチクル収納容器からレチクルを挿脱するためのハンドを挿入する際の収納容器やレチクルとの干渉を防止することができる安価でスループット低下の小さい基板搬送装置を提供する。

【解決手段】 1乃至複数枚のレチクル1を支持する支持部材2aと、レチクル1を水平面内で位置決めする位置決め部材2bとを備えた収納容器に対して、レチクル1を吸着保持するためのフォーク状ハンド10を相対的に進退および/または昇降させてレチクル1を授受し、搬送する基板搬送装置において、レチクル1を授受する際にフォーク状ハンド10を前記収納容器に挿入する領域内に障害物が存在するか否かを検出する障害物検知器である透過型センサの投光部8a、受光部8b、反射部材8cを有する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 乃至複数枚の基板を支持する支持部材を備えた収納容器に対して、該基板を吸着保持するハンドを用いて該基板を搬送する基板搬送装置において、前記ハンドを前記収納容器に挿入する領域内に障害物が存在するか否かを検出する障害物検知器を有することを特徴とする基板搬送装置。

【請求項 2】 前記基板搬送装置は、前記基板を位置決めする位置決め部材を有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送装置。

【請求項 3】 前記位置決め部材は、前記基板を水平面内で位置決めすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の基板搬送装置。

【請求項 4】 前記基板搬送装置は、前記基板を授受する際に障害物の存否を検知することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 5】 前記障害物検知器は、前記支持部材および／または前記位置決め部材の本来あるべき領域と前記ハンドを挿入する領域の間を通り、前記ハンドの進退方向と平行および／または平行な方向に交差する方向の光軸を有する透過型センサを前記支持部材に対して相対的に昇降することにより前記障害物を検知することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 6】 前記収納容器は、1 乃至複数枚の基板を支持する支持部材と該基板を水平面内で位置決めする位置決め部材を備えた下皿を含む下皿部と、該基板を覆う上蓋を含む上蓋部と、該上蓋に軸支され該下皿と該上蓋を結合および／または分離するための係合部材とを備え、

前記基板搬送装置は、前記収納容器の前記下皿を支持位置決めする下皿支持台と、該収納容器の前記上蓋を保持する上蓋保持手段と、前記係合部材を解除し該下皿支持台と該上蓋保持手段とを相対的に昇降する容器開閉手段とを備え、

前記透過型センサは、前記上蓋保持手段に固着されることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 7】 前記障害物検知器が検出するのは、前記収納容器の変形および／または破損であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 8】 前記障害物の検知は、前記基板のマッピングの際に同時に行われることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 9】 前記基板搬送装置は、前記障害物検知器の出力の全て又は一部を使って前記基板のマッピングを行うことを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 10】 前記基板搬送装置は、前記障害物検知器の出力を前記上蓋保持手段の昇降量に関連付けて記憶する手段をさらに有することを特徴とする請求項 1～9

2

のいずれかに記載の基板搬送装置。

【請求項 11】 請求項 1～10 のいずれかに記載の基板搬送装置を備えることを特徴とする露光装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

10 【請求項 13】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項 12 に記載の半導体デバイス製造方法。

20 【請求項 14】 前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項 13 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 15】 請求項 11 に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信することを可能にすることを特徴とする半導体製造工場。

30 【請求項 16】 半導体製造工場に設置された請求項 11 に記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

40 【請求項 17】 請求項 11 に記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることを特徴とする露光装置。

50 【請求項 18】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可

能にすることを特徴とする請求項 17 に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば半導体ウエハやレチクル等の基板を搬送する、基板搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造におけるリソグラフィ工程では、レチクル上に形成された回路原版をウエハ上に塗布されたフォトリソに投影露光する露光装置が使用されている。これら露光装置にレチクルを供給・回収する際には、図 11 に示す様な容器にレチクルを収納した状態で容器ごと装置内に導入したり、若しくは装置上に設けられたロードポートに容器をセットし、容器内のレチクルのみを装置内に導入したりしている。

【0003】 ここで、前者（図 11）の構造について説明する。図 11 は、従来例に係る基板（レチクル）収納容器を分離した状態の斜視図である。容器は、下面にベリクル 1a が貼り付けられたレチクル 1 を支持する支持部材 2a と、レチクル 1 を水平面内で概略位置決めする位置決め部材 2b を有する下皿 2 と、レチクル 1 を覆うための上蓋 3 と、上蓋 3 に軸支され下皿 2 と係合することにより下皿 2 と上蓋 3 を一体化する係合手段 4 からなる。上蓋 3 の内側には、係合手段 4 により下皿 2 と上蓋 3 が一体化した際に、下皿 2 上のレチクル支持部材 2a からレチクル 1 が浮き上がるのを防止するためのレチクル押え部材 3a が設けられている。

【0004】 そして、下皿 2 のレチクル支持部材 2a とレチクル位置決め部材 2b との間には、レチクル 1 を吸着保持するためのフォーク状ハンドを挿入するための空間が確保されている。なお、基板搬送装置は、前記フォーク状ハンド等のハンドを相対的に進退／昇降させてレチクル等の基板を授受し、搬送する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これら基板（レチクル）収納容器の各部品はコスト上、樹脂材料で一体的に成形されるのが一般的である。その上、前記フォーク状ハンドとベリクル枠の間に配置するため、肉厚が薄く、長期間使用していると成形時内部ひずみや取り扱いなどにより変形／破損してフォーク状ハンドを挿入するための空間が確保できなくなることがある。そのような状態の容器にフォーク状ハンドを挿入すると、支持部材や位置決め部材と干渉し、レチクルを破損したりフォーク状ハンド自体を破損したりして多額の修理費用発生や装置のダウンタイムの増大をまねく。

【0006】 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、基板収納容器からレチクルを挿脱するためのハンドを挿入する際の収納容器やレチクルとの干渉を防止することができる安価でスループット低下の小さい

基板搬送装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の基板搬送装置は、1乃至複数枚の基板を支持する支持部材を備えた収納容器に対して、該基板を吸着保持するハンドを用いて該基板を搬送する基板搬送装置において、前記ハンドを前記収納容器に挿入する領域内に障害物が存在するかどうかを検出する障害物検知器を有することを特徴とする。

10 【0008】 本発明においては、前記基板搬送装置は、前記基板を位置決めする位置決め部材を有することができる。また、前記位置決め部材は、前記基板を水平面内で位置決めすることができる。また、前記基板搬送装置は、前記基板を授受する際に障害物の存否を検知することができる。また、前記障害物検知器は、前記支持部材および／または前記位置決め部材の本来あるべき領域と前記ハンドを挿入する領域（ハンド挿入領域）の間を通り、前記ハンドの進退方向と平行および／または平行な方向に交差する方向の光軸を有する透過型センサを前記支持部材に対して相対的に昇降することにより前記障害物を検知することができる。

20 【0009】 また、前記収納容器は、1乃至複数枚の基板を支持する支持部材と該基板を水平面内で位置決めする位置決め部材を備えた下皿を含む下皿部と、該基板を覆う上蓋を含む上蓋部と、該上蓋に軸支され該下皿と該上蓋を結合および／または分離するための係合部材とを備え、前記基板搬送装置は、前記収納容器の前記下皿を支持位置決めする下皿支持台と、該収納容器の前記上蓋を保持する上蓋保持手段と、前記係合部材を解除し該下皿支持台と該上蓋保持手段とを相対的に昇降する容器開閉手段とを備え、前記透過型センサは、前記上蓋保持手段に固着されることができ

30 【0010】 また、前記障害物検知器が検出するのは、前記収納容器の変形および／または破損であることが好ましい。また、前記障害物の検知は、前記基板のマッピングの際に同時に行われることが好ましい。そして、前記基板搬送装置は、前記障害物検知器の出力の全てまたは一部を使って前記基板のマッピングを行うことができる。さらに、前記基板搬送装置は、前記障害物検知器の出力を前記上蓋保持手段の昇降量に関連付けて記憶する手段をさらに有することができる。

40 【0011】 本発明の露光装置は、前記基板搬送装置を備えることができる。本発明の露光装置による半導体デバイス製造方法は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することができる。

50 【0012】 また、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記

半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することができる。

【0013】さらに、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことができる。

【0014】本発明の露光装置を収容する半導体製造工場は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にすることができる。

【0015】本発明の露光装置の保守方法は、半導体製造工場に設置された前記露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することができる。

【0016】本発明の露光装置は、前記露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることができる。

【0017】さらに、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることができる。

【0018】

【作用】上記構成等により、該ハンド挿入領域内に障害物が存在するかどうかを検知する障害物検知器を備えることから、障害物を検知したら該ハンドの進入を中止し、該ハンドと基板収納容器の干渉を未然に防止できる。

【0019】また、該収納容器に挿入する領域と該容器内の基板支持部材および／または基板位置決め部材の本来あるべき領域の間を通り、該ハンドの進退方向とほぼ平行な（平行および／または平行な方向に交差する方向の）光軸を有する該透過型センサを該上蓋保持手段に固着し、容器開閉動作中に障害物を検知する構成にするこ

とにより、スループット低下を最小限に抑えることができる。

【0020】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【基板搬送装置の実施例】図1は、本実施例に係る基板搬送装置の平面図であり、図2は、本実施例に係る基板搬送装置の正面図であり、図3は、本実施例に係る基板搬送装置の断面図である。以下、図1、図2、および図3をそれぞれ用いて説明を行う。

10

【0021】下面にベリクル1aを貼り付けられたレチクル1は、収納容器の下皿部に含まれる下皿2の下皿支持台を構成する支持部材2a上に載置され、位置決め部材2bにより略位置決められた状態で収納容器の上蓋部に含まれる上蓋3と該下皿2との間に形成された空間に保持される。下皿2と上蓋3は、上蓋3の側面に軸4aにより軸支された係合部材4により係合し、一体化している（分離も可能）。係合部材4は、ばね材4bとにより、上蓋3から突出した押付部材3aが該レチクル1を抑える反力で係合状態が外れない様に付勢されている。

20

【0022】レチクル1を収納した状態の上記収納容器を装着し、その上蓋3と下皿2を分離する装置は、ベース5上に下皿2を位置決めするためのガイドピン5a、ベース5上に上記収納容器が載置されているかどうか検知する不図示の容器有無センサ、上蓋2を保持する上蓋保持部材（上蓋保持手段）6を昇降自在に支持するガイドシャフト7、上蓋保持部材6と係合し、昇降するための送りねじ8とモータ9が固定または軸支されている（容器開閉手段を構成）。

30

【0023】一方、上蓋保持部材6には、上蓋3を押さげる押圧部材6aと、上蓋保持部材6に回動自在に軸支された係合部材4を解除する解除レバー6bと、解除レバー6bを回動するためのシリンダ6cとが取り付けられる。さらに、該収納容器からレチクル1を搬入出するフォーク状ハンド10の進入方向には、2対の透過型の光センサ（透過型センサ）の投光部8aと受光部8bとが取り付けられ、収納容器を挟んだ反対側には投光部8aからの射出光を受光部8bに返すための反射部材8cが固定（固着）されている。ここで、投光部8aからの射出光は、支持部材2aが本来あるべき領域とフォーク状ハンド10の進入領域の間を通り、反射部材8cにより反射されたのちフォーク状ハンド10の進入領域と位置決め部材2bが本来あるべき領域の間を通して受光部8bに入射するように配置されており、このセンサの出力からフォーク状ハンド10の進入領域内に障害物があるかどうかを検出するようになっている。本実施例においては、投光部8a、受光部8b、および反射部材8cにより障害物検知器が構成される。

40

50

【0024】次に、これらの構成の装置で、どの様にフォーク状ハンド10の進入領域内にある障害物を検出す

るかについて説明する。まず、レチクル1を収納した収納容器をベース5上に載置すると、モータ9により送りねじ8を回転する。そして、押圧部材6aが上蓋3と下皿2の間の僅かな空隙をなくすまで上蓋保持部材6を降ろした後、シリンダ6cにより解除レバー6bを回転することにより係合部材4の下皿2との係合状態を解除するとともに、上蓋3を上蓋保持部材6に保持し、モータ9を逆方向に回転して上蓋3とともに上蓋保持部材6を上昇させる。この時、2対の透過型光センサの出力Pを上蓋保持部材6の昇降量Zに関連付けて記憶し、遮光領域のZ座標がフォーク状ハンド10の進入領域と重なる場合はフォーク状ハンド10の進入を中止し、エラー信号により異常をオペレータに伝える。さらに、前記記憶情報から（障害物検知器の出力の全てまたは一部を使って）レチクル1の高さを計測し、レチクル1が正常に収納されているか否かも合せて（同時に）検知する（マッピングを行う）ことができる。

【0025】図4（a）は、正常な収納容器にレチクルが収納されている場合のセンサ出力Pと昇降量Zを表すグラフであり、図4（b）は、支持部材2aが変形しハンド進入領域にまで侵入した場合のセンサ出力Pと昇降量Zを表すグラフである。フォーク状ハンド10の進入領域のZ座標をZ1～Z2、レチクル1のZ座標をZ3とすると、図4（b）の遮光領域Za～Zbの一部が前記Z1～Z2に重なり、フォーク状ハンド10を挿入すると干渉することがわかる。

【0026】【露光装置の実施例】図5は、本発明の一実施例に係る基板搬送装置を備えた露光装置を示す要部概略図である。

【0027】半導体露光装置、例えばステッパでは、基板24（以降、ウエハと呼ぶ）を複数枚収納したキャリア22からウエハ24を順次搬送ロボット21で取り出し、メカブリアライメント（以降、PAと呼ぶ）ステーションへロードする。PAステーションでは、オリエンテーションフラット24aの位置合わせが行われる。この位置合わせには、ウエハ24をPAチャック28で保持した後、PAθステージ27によってウエハ24を回転させながらウエハ24のエッジの位置をPA光学系29～31によって検出し、オリエンテーションフラット24aの位置、およびウエハ24の偏心量を演算し、PA Xステージ25、PAYステージ26、PAθステージ27によって所定位置に位置決めする。この動作をオリエンテーションフラット検知動作（以降、オリ検動作）と呼ぶ。その後ウエハ24を、不図示の基板保持手段（ハンド）を保持し、露光ステーションのウエハチャック32まで搬送する。この後、Xステージ33およびYステージ34によってステップ送りをして露光が行われる。また、露光終了後のウエハ24は搬送ロボット21によってウエハチャック32上から取り出され、キャリア23に回収される。

【0028】ここで、基板24を複数枚収納するキャリアは、キャリアがクリーンボックスに入らない状態で装置にセットするオープンキャリアタイプと、クリーンボックスに収納されたまま装置にセットする気密なミニエンバイロメントポッド、例えばSMIF（標準メカニカルインタフェース）ポッドタイプが使用されている。例えば、比較的クリーン度の良好な環境ではオープンキャリアを主に使用しているが、クリーン度の良好でない工程間を移動する等ではSMIFポッドを使用してキャリアおよび基板にパーティクルが付かないようにしている。また、AGV（キャリア搬送用ロボット）を使用して、装置にキャリアを自動的にセットする場合もある。なお、本実施例においては、基板24をウエハと呼んだが、レチクルでもよい（ウエハに限定しない）。

【0029】【半導体生産システムの実施例】次に、上記説明した基板搬送装置を備える露光装置を利用した半導体等のデバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは、半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、若しくはソフトウェア提供等の保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワーク等を利用して行うものである。

【0030】図6は、全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカ）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0031】一方、102～104は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカの製造工場である。製造工場102～104は、互いに異なるメーカに属する工場であってもよいし、同一のメーカに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であってもよい。各工場102～104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111と、各製造装置106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場1

02～104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダ101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼働状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報等の保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場102～104とベンダ101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDN等）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0032】さて、図7は、本実施形態の全体システムを図6とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例では、それぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザ（半導体デバイス製造メーカ）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお、図7では、製造工場201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてイントラネット等を構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカ210、レジスト処理装置メーカ220、成膜装置メーカ230等、ベンダ（装置供給メーカ）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム211、221、231を備え、これらは上述したよう

に保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と、各装置のベンダの管理システム211、221、231とは、外部ネットワーク200であるインターネット若しくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0033】半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェア並びに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、若しくはネットワークファイルサーバ等である。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用または汎用のウェブブラウザを含み、例えば図8に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種401、シリアルナンバー402、トラブルの件名403、発生日404、緊急度405、症状406、対処法407、経過408等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。また、ウェブブラウザが提供するユーザインタフェースは、さらに図示のごとくハイパーリンク機能410、411、412を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0034】次に、上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図9は、半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ス



ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また、前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0035】図10は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ハンド挿入領域内に障害物が存在するか否かを検知する障害物検知器を備えることにより、障害物を検知したらフォーク状ハンドの進入を中止し、フォーク状ハンドと基板収納容器の干渉を未然に防止できる。

【0037】また、収納容器に挿入する領域と該容器内の基板支持部材および／または基板位置決め部材の本来あるべき領域の間を通り、該ハンドの進退方向とほぼ平行な光軸を有する該透過型センサを該上蓋保持手段に固着し、容器開閉動作中に障害物を検知する構成にすることにより、スループット低下を最小限に抑えることができる。さらに、本発明の障害物検知器等により、基板収納容器の材料を変えることなく上記効果を有する安価な基板搬送装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る基板搬送装置の平面図である。

【図2】 本発明の一実施例に係る基板搬送装置の正面

図である。

【図3】 本発明の一実施例に係る基板搬送装置の断面図である。

【図4】 本発明の一実施例に係るセンサ出力Pと昇降量Zを表すグラフである。

(a) 正常な収納容器にレチクルが収納されている場合。

(b) 支持部材が変形しハンド進入領域にまで侵入した場合。

10 【図5】 本発明の一実施例に係る基板搬送装置を備えた露光装置を示す要部概略図である。

【図6】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図7】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図8】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムにおけるユーザインタフェースの具体例を示す図である。

20 【図9】 本発明の一実施例に係る露光装置によるデバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図10】 本発明の一実施例に係る露光装置によるウエハプロセスを説明する図である。

【図11】 従来例に係る基板（レチクル）収納容器を分離した状態の斜視図である。

#### 【符号の説明】

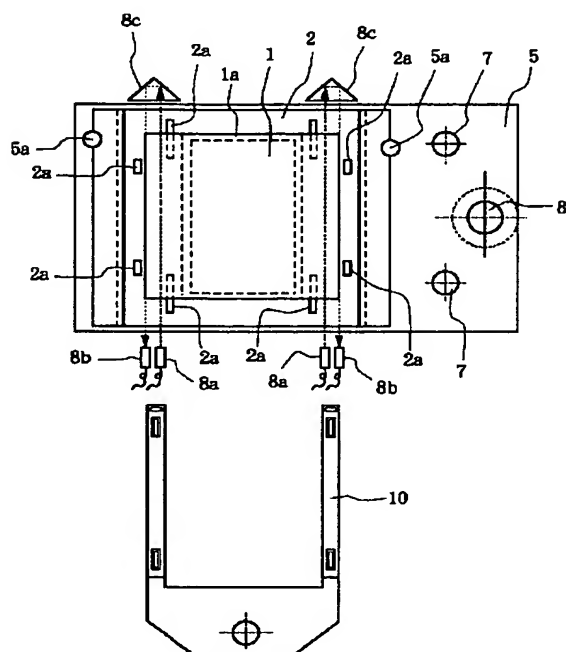
1：レチクル、1a：ペリクル、2：収納容器下皿、2a：支持部材、2b：位置決め部材、3：収納容器上蓋、3a：押付部材、4：係合部材、4a：軸、4b：ばね材、5：ベース、5a：ガイドピン、6：上皿保持部材、6a：押圧部材、6b：解除レバー、6c：シリンダ、7：ガイドシャフト、8：送りねじ、8a：投光部、8b：受光部、8c：反射部材、9：モータ、10：フォーク状ハンド、21：搬送ロボット、22、23：キャリア、24：基板、24a：オリエンテーションフラット、25：PAXステージ、26：PAYステージ、27：PAθステージ、28：PAチャック、29、30、31：PA光学系、32：ウエハチャック、33：Xステージ、34：Yステージ、101：ベンダの事業所、102、103、104：製造工場、105：インターネット、106：製造装置、107：工場のホスト管理システム、108：ベンダ側のホスト管理システム、109：ベンダ側のローカルエリアネットワーク（LAN）、110：操作端末コンピュータ、111：工場のローカルエリアネットワーク（LAN）、200：外部ネットワーク、201：製造装置ユーザの製造工場、202：露光装置、203：レジスト処理装置、204：成膜処理装置、205：工場のホスト管理システム、206：工場のローカルエリアネットワーク



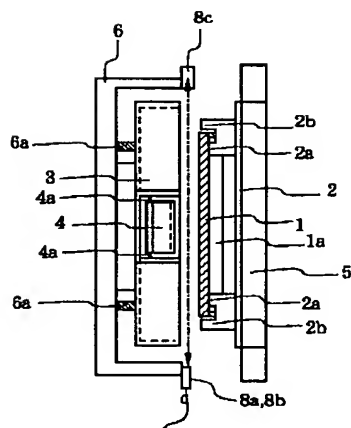
13

(LAN)、210：露光装置メーカ、211：露光装置メーカの事業所のホスト管理システム、220：レジスト処理装置メーカ、221：レジスト処理装置メーカの事業所のホスト管理システム、230：成膜装置メーカ、231：成膜装置メーカの事業所のホスト管理シ

【図1】



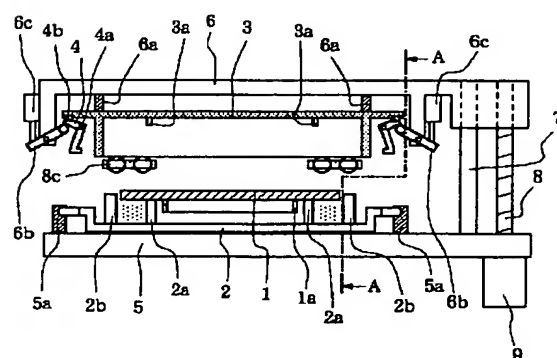
【図3】



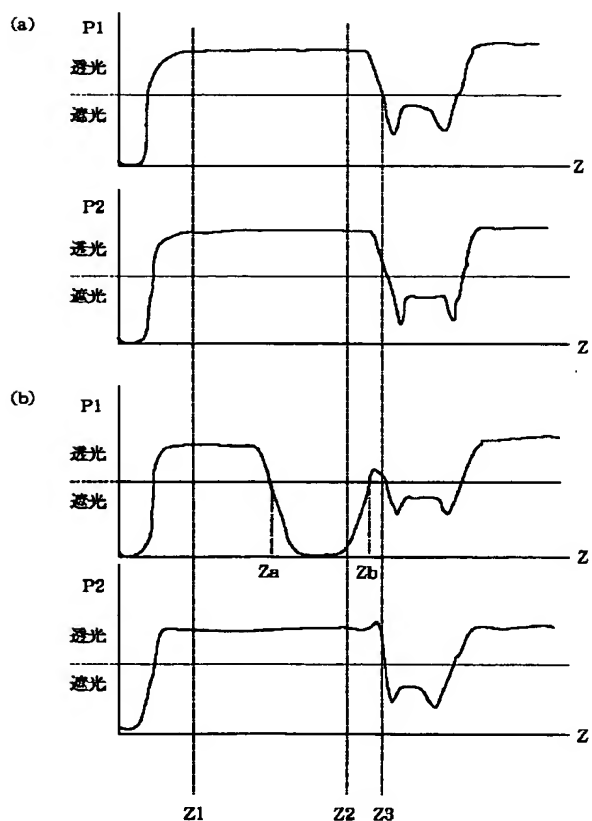
14

テム、401：製造装置の機種、402：シリアルナンバー、403：トラブルの件名、404：発生日、405：緊急度、406：症状、407：対処法、408：経過、410、411、412：ハイパーリンク機能。

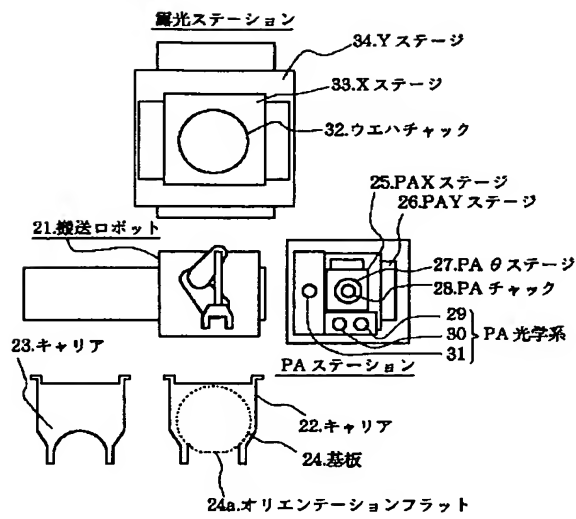
【図2】



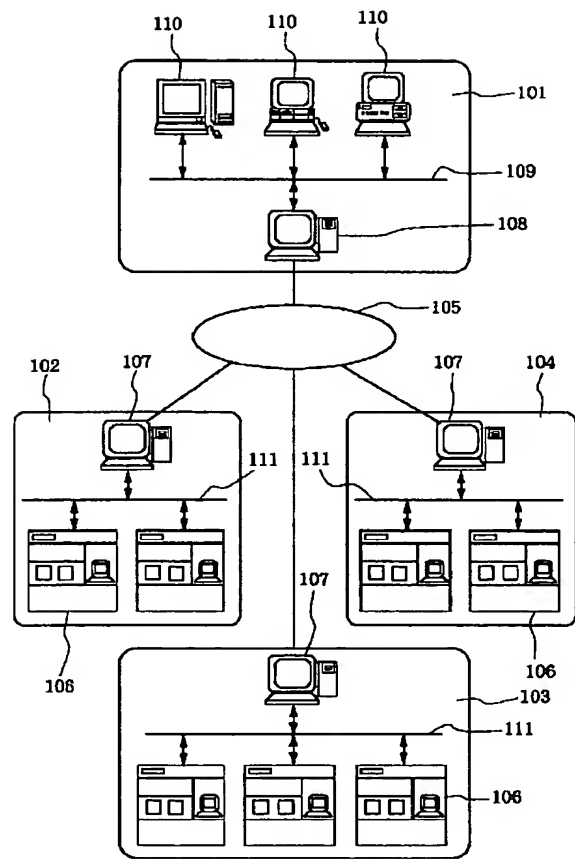
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

URL: <http://www.maintain.co.jp/db/input.html>

トラブルDB入力画面

発生日: 2000/3/15 (404)

機種: \*\*\*\*\* (401)

件名: 動作不良 (立上時エラー) (403)

機器S/N: 465NS4680001 (402)

緊急度: D (405)

症状: 電源投入後LEDが点滅し続ける (406)

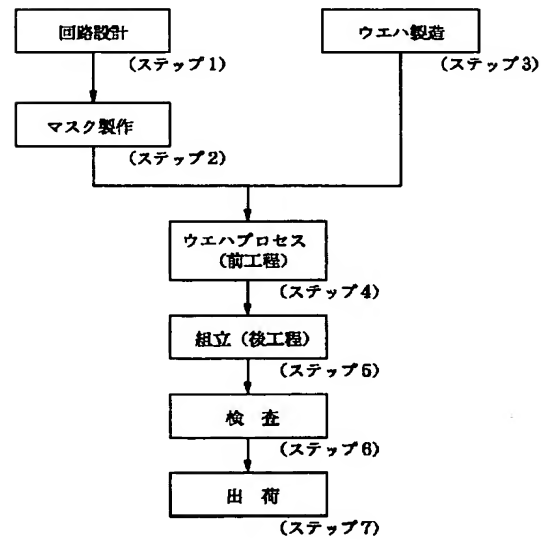
対処法: 電源再投入 (起動時に赤ボタンを押下) (407)

経過: 暫定対処済み (408)

送る リセット (410)

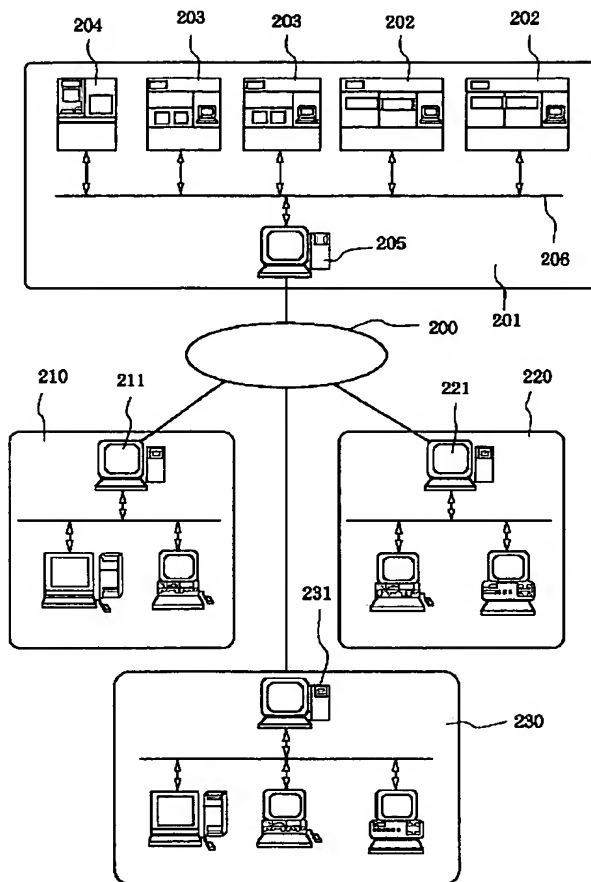
結果一覧データベースへのリンク ソフトウェアライブラリ 操作ガイド (411, 412)

【図9】

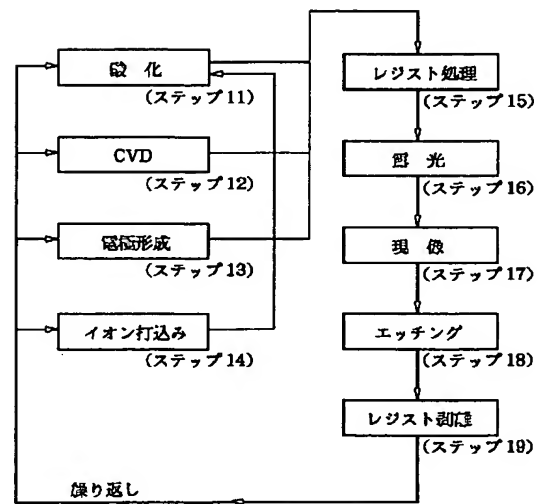


半導体デバイス製造フロー

【図 7】

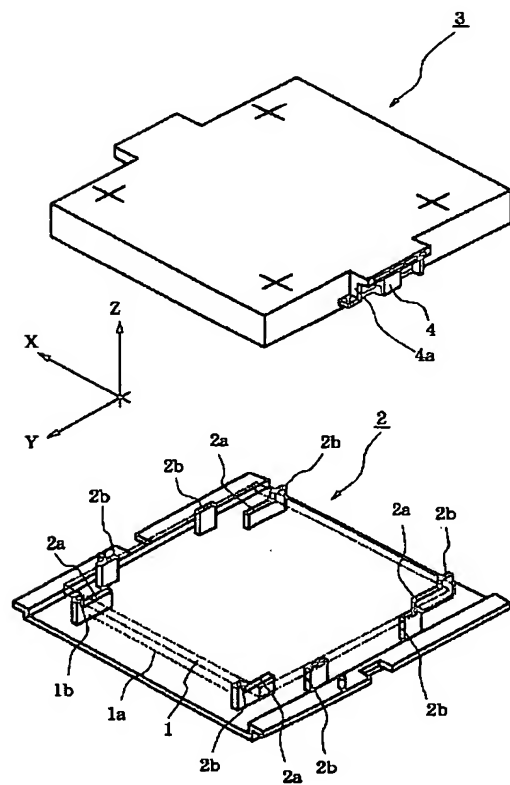


【図 10】



ウエハプロセス

【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト (参考)
B 6 5 G 49/07		B 6 5 G 49/07	G
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 2 J
			5 0 2 G

F タ-ム (参考) 3F059 AA01 AA14 CA06 DC07 DD12  
 DE06 DE08  
 5F031 CA02 CA05 CA07 CA13 FA01  
 FA02 FA04 FA11 FA12 FA15  
 GA23 GA24 GA36 GA38 HA24  
 JA05 JA07 JA17 JA23 JA34  
 KA13 MA26 MA27 MA28 MA31  
 MA33 MA34 PA20  
 5F046 AA21 AA28 CD01 CD02 CD04  
 DA06 DA07 DA09 DB05 DB14  
 DC14 DD06 FC08